

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-049428

(43)Date of publication of application : 20.02.2001

(51)Int.Cl.

C23C 14/34

(21)Application number : 11-222577 (71)Applicant : NIPPON SHEET GLASS CO LTD

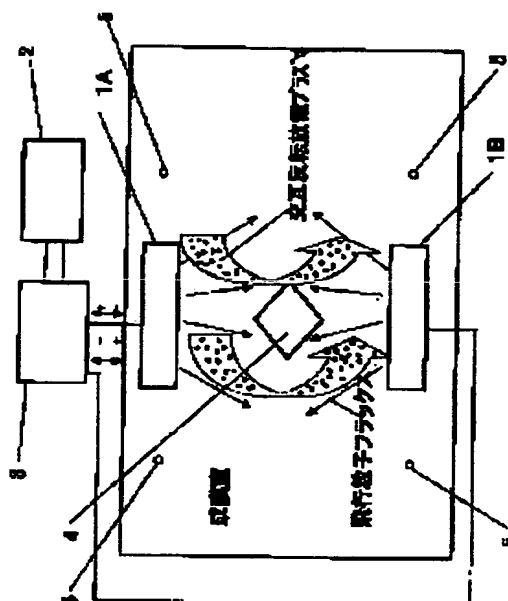
(22)Date of filing : 05.08.1999 (72)Inventor : ANZAKI TOSHIAKI
OGINO ETSUO

(54) METHOD FOR COATING BASE MATERIAL WITH FILM, AND SPUTTERING EQUIPMENT USED THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for coating the whole surface of a bulky base material or the surface and rear surface of a base material of a plane figure with a film of the oxides and nitrides of various metals at high speed, and sputtering equipment for attaining the method.

SOLUTION: Two sputtering cathodes 1A, 1B make one pair of cathodes for coating. One or more pairs of cathodes for coating are disposed in a film formation chamber where reduced-pressure atmosphere can be regulated. Voltage is applied while alternately inverting the polarity in such a way that when one of the cathodes for coating in each pair is used as a cathode the other in the pair is used as an anode and that when the other in each pair is used as a cathode the one in the pair is used as an anode. Targets which are set to the cathodes for coating can be sputtered by the resultant glow discharge. By this method, a base material, disposed practically in front of the targets stuck on the cathodes for coating in respective pairs, respectively, can be coated with a film containing the target materials as components.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-49428

(P2001-49428A)

(43) 公開日 平成13年2月20日 (2001.2.20)

(51) Int.Cl.⁷

C 2 3 C 14/34

識別記号

F I

C 2 3 C 14/34

テ-マ-ト* (参考)

D 4 K 0 2 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-222577

(22) 出願日 平成11年8月5日 (1999.8.5)

(71) 出願人 000004008

日本板硝子株式会社

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

(72) 発明者 安崎 利明

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

(72) 発明者 荻野 悦男

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

日本板硝子株式会社内

(74) 代理人 100069084

弁理士 大野 精市

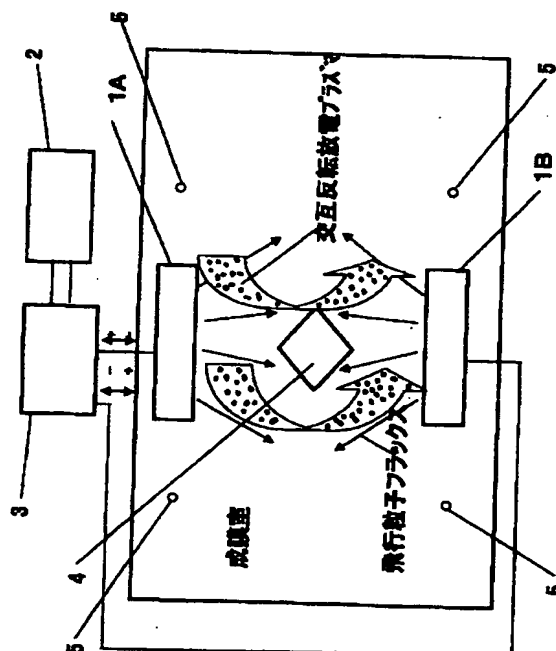
Fターム(参考) 4K029 CA05 DC16 DC32 EA09

(54) 【発明の名称】 基体に被膜を被覆する方法およびその方法に用いるスパッタリング装置

(57) 【要約】

【課題】スパッタリング法により、平板状の基体の表裏両面に、あるいは嵩張った基体の表面全体に被膜を被覆するには、基体の回転機構を有する装置で行っていたので、装置の回転機構を必要とし、そのため装置の構造、機構が複雑になるという課題があった。またこれにより、真空リークが回転機構から生じるという課題があった。

【解決手段】減圧した雰囲気調整できる成膜室内に2個のスパッタリングカソードを一組とする被覆用カソードを一組以上配置し、各組の被覆用カソードのうちの一方のカソードを陰極とするときはその組の他方のカソードを陽極に、各組の他方のカソードを陰極とするときはその組の一方のカソードを陽極になるように、それらの極性を交互に反転させて電圧を印加し、それにより生起させたグロー放電により被覆用カソードに設置したターゲットをスパッタリングして、ターゲット材料を成分として含む被膜を、各組の被覆用カソードに貼りつけたターゲットのほぼ前方に配置した基体に被覆する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】減圧した雰囲気調整できる成膜室内に 2 個のスパッタリングカソードを一組とする被覆用カソードを一組以上配置し、前記一組の被覆用カソードについて、一方のカソードを陰極とするときは他方のカソードを陽極に、他方のカソードを陰極とするときは一方のカソードを陽極になるようにそれらの極性を交互に反転させて電圧を印加し、前記一組の被覆用カソードの 2 つのスパッタリングカソード間で生起させたグロー放電により、前記被覆用カソードに貼りつけたターゲットをスパッタリングして、前記ターゲット材料を含む被膜を、前記被覆用カソードに貼りつけたターゲットの略前方に配置した基体に被膜を被覆する方法。

【請求項 2】前記被覆用カソードの第一の組の 2 つのスパッタリングカソードを、前記成膜室内に設けた仮想直方体の対向する第一の一对の面に、ターゲット面が対向するように配置し、前記被覆用カソードの第二の組の 2 つのスパッタリングカソードを、前記仮想直方体の対向する第二の一对の面に、そのターゲット面が対向するように配置し、かつ前記基体を前記仮想直方体内の空間内に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の基体に被膜を被覆する方法。

【請求項 3】前記被覆用カソードの第三の組を、その組のスパッタリングターゲットが前記成膜室内に設けた前記仮想直方体の第三の一对の面に、そのターゲット面が対向するように配置したことを特徴とする請求項 2 に記載の基体に被膜を被覆する方法。

【請求項 4】前記被覆用カソードの三組とし、6 個のスパッタリングカソードを、前記成膜室内に設けた前記仮想直方体の各面に 1 個ずつ前記ターゲットの貼りつけ面が前記仮想直方体の内側に向くように配置し、前記カソードの組を前記直方体の隣り合う面の 2 つのスパッタリングカソードで構成し、前記基体を前記仮想直方体で囲まれる空間内に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の基体に被膜を被覆する方法。

【請求項 5】前記スパッタリングカソードに設置するターゲット材料を、すべての被覆カソードについて同じとしたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の基体に被膜を被覆する方法。

【請求項 6】減圧した雰囲気調整できる手段を備えた成膜室と、前記成膜室内に配置された基体支持体と、前記基体支持体に維持される基体にターゲット貼りつけ面が向かうようにして配置された 2 個のスパッタリングカソードを一組とする被覆用カソードの一組以上と、前記一組の被覆用カソードについて、一方のカソードを陰極とするときは他方のカソードを陽極に、他方のカソードを陰極とするときは一方のカソードを陽極になるように、それらの極性を交互に反転させて電圧を印加してグロー放電を発生させる手段とを有し、前記グロー放電により発生したスパッタリングにより前記ターゲット成分

を含有する被膜を前記基体の表面に被覆するスパッタリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、減圧された雰囲気が調整できる成膜室を備えた真空装置内で、スパッタリングにより基体表面全体に被膜を被覆する方法およびその方法を実現するスパッタリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来 2 つのスパッタリングターゲットを隣接させて同一平面上に配置し、それぞれのカソードにターゲット材料を配置し、ターゲット材料の成分を含む被膜をターゲットの前面を一方に移動している基体上に被覆することが試みられてきた。この場合、カソードに負電圧を印加するための電源をそれぞれのスパッタリングカソードについて用意し、すなわち各カソードについては負の電圧をそれぞれ電氣的に別系統で印加する方法が採用されていた。

【0003】また最近これを発展させて、隣り合って設置した 2 つのスパッタリングカソードに反転電圧を互いに印加してターゲットの除電を行いながらターゲット前面を一方に移動している基体に被膜を被覆する方法（DMS 法）が、高速スパッタリングに適した方法として用いられている。

【0004】しかしながら、かさばった物体の表面全体や平板状の基体の表裏両面に同時に被膜を被覆するには、基体を回転させながら被覆するなど装置に駆動する部分を設けなければならない。また、被覆速度が大きく大面積にも被覆可能な EB（電子ビーム）法やアークプラズマイオンブレーティング法では、被覆可能な材料に制限があったり、蒸気圧の異なる成分あるいは元素はその蒸発速度が異なり、蒸発材料の組成と被膜の組成がずれてしまうので、このような問題点が比較的少ないスパッタリング法で基体表面全体に被膜が被覆できる方法やスパッタリング装置の実現が望まれていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、従来技術が有していた上記の課題を解決するためになされたもので、種々の金属の酸化物や窒化物の被膜を、かさばった物体の表面全体や平板状の基体の表裏両面に被膜を高速に被覆する方法およびその方法を実現するスパッタリング装置を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、減圧した雰囲気が調整できる成膜室内に 2 個のスパッタリングカソードを一組とする被覆用カソードを一組以上配置し、前記一組の被覆用カソードについて、一方のカソードを陰極とするときは他方のカソードを陽極に、他方のカソードを陰極とするときは一方のカソードを陽極になるようにそれらの極性を交互に反転させて電圧を印加し、前記一

3

組の被覆用カソードの2つのスパッタリングカソード間で生起させたグロー放電により、前記被覆用カソードに貼りつけたターゲットをスパッタリングして、前記ターゲット材料を含む被膜を、前記被覆用カソードに貼りつけたターゲットの略前方に配置した基体に被膜を被覆する方法である。

【0007】本発明によれば、平板上の基体であれば、その表面および裏面に同時に被膜を被覆できる。また、2つのスパッタリングカソードの表面は、その電位の極性が正負交互に印加されるので、ターゲット表面が金属酸化物のような電気絶縁性の物質であっても常に除電され、帯電現象が発生しない。このため、絶縁性の金属酸化物の被膜を基体の表裏の両面に同時に被覆することができる。また、基体が球や円柱のような形状の高張った形状をしていても、基体表面の全体にわたって被膜を被覆することが可能になる。

【0008】本発明において、被覆用カソードを二組配置する場合、被覆用カソードの第一の組の2つのスパッタリングカソードを、成膜室内に設けた仮想の直方体の対向する任意の一对の面のそれぞれに、そのターゲット面が対向するように配置し、被覆用カソードの第二の組の2つのスパッタリングカソードを、仮想直方体の対向する他の一对の面のそれぞれに、そのターゲット面が対向するように配置し、かつ被膜を被覆すべき基体を仮想直方体内の空間内に配置するのがよい。上記二組の被覆用カソードを配置することにより、高張った基体表面の全体に被膜を同時に被覆することができる。

【0009】本発明においては、被覆用カソードの第三の組を追加配置することができる。この場合、第三の組のスパッタリングターゲットが成膜室内に設けた前記の仮想直方体の第三の一对の面のそれぞれに、そのターゲット面が対向するように配置する。第三のカソードを追加配置することにより、基体表面に膜の厚みを一層均一に被覆することができる。

【0010】また、本発明において、被覆用カソードを三組用い、6個のスパッタリングカソードを、成膜室内に設けた仮想直方体の各面に1個づつターゲットの貼りつけ面が仮想直方体の内側に向くように配置し、カソードの組を前記直方体の隣合う面の2つのスパッタリングカソードで構成し、基体を仮想直方体の六つの面の内側に（6個のスパッタリングカソードで囲まれるように）配置するようにしてもよい。

【0011】本発明においては、一組の被覆用カソードの2つのスパッタリングカソードに貼りつけるターゲット材料は同じとする。また、他の組の被覆用カソードに貼りつけるターゲットも他の組の被覆用カソードに貼りつけたものと同じ材料とする。

【0012】本発明の第2は、減圧した雰囲気調整できる手段を備えた成膜室と、前記成膜室内に配置された基体支持体と、前記基体支持体に維持される基体にター

4

ゲット貼りつけ面が向かうようにして配置された2個のスパッタリングカソードを一組とする被覆用カソードの一組以上と、前記一組の被覆用カソードについて、一方のカソードを陰極とするときは他方のカソードを陽極に、他方のカソードを陰極とするときは一方のカソードを陽極になるように、それらの極性を交互に反転させて電圧を印加してグロー放電を発生させる手段とを有し、前記グロー放電により発生したスパッタリングにより前記ターゲット成分を含有する被膜を前記基体の表面に被覆するスパッタリング装置である。

【0013】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のスパッタリング装置の成膜室の一実施形態の概略模式断面図である。成膜室は基体の取り入れ室（図示されない）や基体の取り出し室（図示されない）と開閉可能なゲートバルブで連通または遮断されていてもよい。成膜室は、減圧した雰囲気調整できる手段として、成膜室壁面に真空度を大きくするための真空排気ポンプ（図示されない）と成膜室壁面に真空度を調整し、かつ減圧雰囲気のガス組成を制御するためのガス流量制御器（図示されない）が装備されている。導入ガスは、ガス流量制御器（たとえばマスフローコントローラー）を経て、成膜室内に設けられた4つのガス導入管5から成膜室内に導入される。

【0014】成膜室内には、プレーナー型マグネトロンタイプの2つのスパッタリングカソード（紙面に垂直な方向がカソードのターゲット貼りつけ面と平行な方向である）1A、1Bがターゲット貼りつけ面が対向するように配置されている。そして基体4は、この2つのスパッタリングカソードからなる一組の被覆用カソードの間（ターゲット面の鉛直方向あるいは斜め前方）に配置されている。

【0015】それぞれのカソードには、同じ成分のターゲットがあるいは特殊なケースでは異なる成分のターゲットがカソードの表面にメタルボンディング等により貼りつけられる。2つのターゲット間の距離は、ターゲットから被膜を被覆する基体までの最短距離とその被覆の目的に応じて適宜設定される。そのために、カソード間距離を、成膜室内で減圧雰囲気を維持した状態で調整できる移動機構を備えたものが好んで用いられる。

【0016】成膜室内へはマスフローコントローラーを経てガス導入管5から一定量のアルゴンガスまたは必要により酸素、窒素、メタン、アルコールなどの一定量の反応性ガスが導入され、同時に成膜室内は真空排気ポンプ（図示されない）により排気され、一定圧力の減圧した雰囲気が調整される。この減圧雰囲気は、真空排気ポンプと導入ガス、調圧バルブなどによりその圧力およびガス組成がスパッタリング可能となるように調整される。

【0017】スパッタ電源2からカソード1Aあるいはカソード1Bに負の電圧が印加されると、それによりタ

ターゲット表面上に生起するグロー放電プラズマにより、カソード1A上のターゲットおよびカソード1B上のターゲットがスパッタリングされる。カソード1Aが正極となる場合は、カソード1Bは負極（陰極）になる。カソード1Aが負極となる場合は、カソード1Bは正極になる。カソードへの電圧の印加は、正弦波、パルス波、時間非対称波を用いることができる。また、任意のフーリエ展開が可能な波形を用いることもできる。このような極性が交互に反転する電圧の印加はオシレーター（極性変換器）3により行われる。

【0018】このとき、2つのカソードに共通の極性をもったDC（直流）バイアスを同時に印加してもよい。このとき通常成膜室のアース電位と上記波形の基準ゼロ電位は、異なる電位となる。

【0019】2つのスパッタリングカソードの周囲を囲むようにガス保持板兼防着板兼膜厚制御板などを取り付ける場合がある。これはスパッタリングされた粒子などが不必要に周囲に飛び散るのを防止するとともに、グロー放電プラズマの広がりをカソード近傍の空間に閉じてめて放電プロセスを安定化させるのに好ましい。

【0020】スパッタ電源2により、カソード1Aおよび1Bには、負電圧が印加される。このときオシレーター（極性変換器）3により、カソード1Aのカソードが陰極となっていたときにはカソード1Bが陽極になり、カソード1Bが陰極となっていたときには、カソード1Aが陽極になるように、それぞれのカソードの極性を交互に反転させてターゲット表面に蓄積する電荷の除電を行い、瞬間的に見れば一方のカソードに負電圧を、他方のカソードに正電圧を印加して生起させた交互反転放電プラズマにより、前記2つのカソード表面に設置したターゲット材料が同時にスパッタリングされる。

【0021】極性を反転させる反転周波数は、100Hz以上が好ましく1KHz以上とするのがさらに好ましい。反転周波数が100Hzより小さいと、ターゲット表面に帯電する電荷の除電作用が低下し、放電が不安定になるので好ましくない。また、反転周波数は1GHz以下が好ましく100KHz以下とするのがさらに好ましい。1GHzを越えると電源の駆動安定性が低下し、安定した放電が得られにくくなるからである。

【0022】印加する電圧の波形は、正弦波、方形パルス波、時間非対称波など、時間軸に対し2つのターゲット材料の表面の電荷が中和される正負のバランスのとれた印加電圧波形であればよい。

【0023】本発明においては、反転周波数でカソードの極性を反転させることにより、陰極スパッタリングは微視的には各ターゲットについて間欠的に行われるが、極性の反転周期を上記の好ましい範囲に選定することにより、被膜の被覆を巨視的にみると、カソード1Aおよびカソード1Bに貼りつけられたターゲットが同時連続的にスパッタリングされ、被膜が基体の表面全体に被覆

される。

【0024】本発明によれば、両ターゲット表面の電荷は反転電位及び反転電流で中和され、除電されつつスパッタリングが行われる。堆積した膜表面に帯電した電荷が膜中を絶縁破壊する際の熱衝撃などを起点として発生する異常放電（アーキング、コロナ放電など）が生じることがない。

【0025】また両ターゲットの表面をスパッタリングすることによるクリーニング効果により、ターゲットのエロージョン表面に堆積する膜を除去しながら被膜の被覆が行われる。両ターゲットのエロージョン部表面には、電気絶縁性の被膜が堆積するのが抑制されるので、通常の単一ターゲットを用いて酸化物の膜を被覆するときに見られるいわゆるアノード電極の消失現象が起きず、放電プラズマが被覆の途中で停止することがない。

【0026】スパッタリングガスに反応性ガスを用いると、ターゲット組成と異なる組成の膜や緻密な被覆することができる。2つのカソードの間の距離、位置関係、基体とターゲットとの距離は、スパッタレート等を考慮して決められる。必要により基体の回転機構を設けてもよい。

【0027】本発明においては窒素や酸素のガスをプロセスに使用し、これをプラズマ化することで、反応性スパッタリングにより金属ターゲットからその金属の酸化物の被膜や窒化物の被膜を基体表面の全体に被覆することができる。

【0028】本発明のスパッタリングカソードおよびその上に貼りつけるターゲットの形状は、正方形、円形、楕円、同心円などでもよい。一組のカソードは通常同じ形状とするのが、放電プラズマのバランスを良くする上で好ましい。また成膜室中央で全方向が点対称となるような空洞球を分割した内面のような曲面のターゲット構造でもかまわない。通常それには強化磁石と冷却機構を裏面に装備するが、この磁石は必ずしも必要でなくエロージョンが面状とすることもできる。

【0029】ターゲット背面には、通常銅を主成分とするバックングプレートとそれを冷却するための冷却機構とマグネトロン磁場をつくるための強化磁石を、それぞれターゲットと一体化あるいは別にして装備される。またターゲット材料とバックングプレートの界面の密着性を上げるため、通常銅などで形成されるバックングプレート表面にニッケル（Ni）などの鍍金を施す。

【0030】本発明においては、基体を固定した基体支持体に支持してもよく、基体を一軸、二軸または三軸のいずれかの軸中心に回転する基体支持体に支持して被膜を被覆してもよい。一個または二個以上の基体を網電状に代表されるようなスパッタリングされた飛行粒子フラックスが透過可能な容器の内部にいて、その容器を回転させながら被覆してもよい。

【0031】図2は、円柱状の基体4に一組の直方体形

状のカソード1Aおよびカソード1Bを、それらのカソードに貼りつけたターゲットが対向するように向かい合わせに配置した例を示す。これにより円柱状の基体のとりわけ外周面全体に被膜を被覆することができる。

【0032】図3は、二組の被覆用カソード1および2（形状が直方体）を各組のスバッタリングカソードが対向するように配置した例を示す。本発明を説明するのに用いた仮想直方体は図3において点線で示されている。本発明においては、通常基体は点線内の空間に配置される。

【0033】図4は、三組の被覆用カソード1、2および3（形状が直方体）を各組のスバッタリングカソードが対向するように配置した例を示す。基体4（図示されない）は、6つのカソードに取り囲まれた空間内に配置される。被覆用カソードのスバッタリングカソードの組（1Aと1B、2Aと2B、3Aと3B）は、対向配置されている。

【0034】図5は、三組の被覆用カソード1、2および3（形状が直方体）を各組のスバッタリングカソードが隣り合うように配置した例を示す。第一の組の被覆用カソードはカソード1Aと1Bで構成され、第二の組の被覆用カソードは、カソード2Aと2Bで構成され、第三の組の被覆用カソードはカソード3Aと3Bで構成される。基体4（図示されない）は、6つのカソードに取り囲まれた空間内に配置される。

【0035】図6の透視図は、一組の被覆用カソードを全体とそして円筒状のカソードとし、2つのカソード1A、1Bを半円筒状のスバッタリングカソード（ターゲットはカソード内側面に貼りつけられる。マグネトロン放電を生起するための磁石は図示されない）を対向するように配置した例を示す。スバッタリングされたターゲット成分の飛行粒子フラックスは円筒状のターゲット表面から円筒の中心部に配置された棒状の基体（たとえば図の下の方の方向に移動中のロッドレンズや光ファイバなど）表面上に均一な厚みで被覆される。

【0036】本発明に用いることができるスバッタリングターゲット材料としては金属、金属酸化物、金属硫化物、金属窒化物を用いることができる。たとえば、インジウム、錫、亜鉛、ガリウム、アンチモン、アルミニウム、ビスマス、チタン、ジルコニウム、タンタル、ニオブ、モリブデン、ランタン、セリウム、シリコンなどランタノイド元素を含む第3周期から第7周期で周期律表2A族から6B族の金属あるいは半導体元素が用いられる。スバッタリングターゲットとしては導電性を有するものが好ましく、ターゲットの表面抵抗が $10\text{K}\Omega/\square$ 以下とするのが安定した放電を可能にする上で好ましい。たとえばシリコン（Si）については微量のボロン（B）やアルミニウム（Al）あるいはリン（P）を混入して導電性とするのがよい。

*

*【0037】ターゲット材料が導電性の金属酸化物あるいは窒化物あるいは酸窒化物であってもよい。たとえば酸化チタンと酸化ニオブの混合粉末の焼結体ターゲット、酸化インジウムと酸化錫の混合粉末の焼結体ターゲット、酸化錫と酸化ビスマスの混合粉末の焼結体ターゲットなどが例示できる。

【0038】ターゲット表面の導電性をよくするために、ITOにおけるインジウムと錫の関係のように、上記周期表元素に対し、+1族の関係にある元素などの少量の不純物を混入するのがよい。これによりターゲット中に電流を担うキャリアが安定して生成されるので、グロー放電が安定したスバッタリングターゲットとすることができる。

【0039】また本発明は、周期表中の金属や半導体元素を用いた金属膜や半導体膜の形成にも適用できる。本発明においてはチタン（Ti）やステンレス（SUS）などのスバッタレイトの非常に遅い材料をターゲットとして用い、これにメタンやアルコール類などの有機ガスを導入してプラズマ化させ、基体にDLC（ダイヤモンドライクカーボン）やダイヤモンド微結晶集合膜などを形成するいわゆるプラズマCVD法に類似の被覆の形態をとることができる。この方法においても、高密度の電力を投入してもプラズマ放電が安定して維持できる。すなわち、基体表面付近のプラズマエネルギー密度が高く、DLC膜を容易に基体に高速に被覆することができる。

【0040】本発明において被膜を被覆するときの被覆条件の典型的な例を下記に示す。

・スバッタリングガス：金属酸化物をターゲットとして金属酸化物被膜を被覆するときは、アルゴンあるいは少量の酸素を含むガスを用いることができる。金属をターゲットとして金属酸化物膜あるいは金属窒化物膜を被覆するときは、酸素や窒素の反応性ガスを多量に含むガスを通常用いる。

・スバッタリングガス圧力：1～50mTorr。

・基体温度：室温または適時加熱。

・交互反転周波数：1～100KHz。

・カソードの印加電圧振幅：200～2000V。

【0041】図1のプレーナ型マグネトロンカソード（カソードが直方体）を用いる被覆方法は、中型から大型のフラットディスプレイ用の透明導電膜、帯電防止膜、電磁波遮断膜、反射防止膜、太陽電池用の透明導電膜、反射防止膜、建築や自動車などの窓ガラス用の熱線遮断膜、電磁波遮断膜、反射防止膜などの被膜の被覆に適している。以下に、本発明により好んで被覆される被膜の種類とその用途例を示す。

【0042】

【表1】

=====

被膜	用途と被覆の態様
ITO	表示電極、帯電防止、電磁波遮断のためのガラス板両面被覆
Si ₃ N ₄	工具、電子部品の全周被覆
SiO ₂	光ファイバ、ロッドレンズの外周、ガラス装飾品の全周被覆
SiC	放熱電子部品の全周被覆
TiO ₂	光触媒機能製品の表面全体への被覆
ZrN	工具の全周被覆
Al ₂ O ₃	工具、光部品の全周被覆
AlN	電子部品パッケージの全周被覆
DLC膜	超硬工具の表面加工

=====

【0043】

【発明の効果】本発明によれば、減圧した雰囲気調整できる成膜室内に2個のスバタリングカソードを一組とする被覆用カソードを一組以上配置し、各組の被覆用カソードのうちの一方のカソードを陰極とするときはその組の他方のカソードを陽極に、前記各組の他方のカソードを陰極とするときはその組の一方のカソードを陽極になるように、それらの極性を交互に反転させて電圧を印加し、それにより生起させたグロー放電により被覆用カソードに設置したターゲットをスバタリングして、ターゲット材料を成分として含む被膜を、各組の被覆用カソードに貼りつけた各ターゲットのほぼ前方に配置した基体に被覆するようにしたので、平板状の基体については裏表同時に被膜を被覆することができ、また嵩張った基体に対しては基体のほぼ全面に被膜を被覆することができる。

【0044】また、一組として駆動する2つのスバタリングカソードに印加する電圧の極性を一方が負電位の場合は他方を正電位にし、この電位を交互に反転させてスバタリングを行うので、金属をターゲットとして、電気絶縁性のその金属の酸化物の被膜を安定した放電プラズマにより被覆することができる。

【0045】本発明のスバタリング装置は、減圧した雰囲気が調整できる手段を備えた成膜室と、成膜室内に配置された基体支持体と、基体支持体に維持される基体にターゲット貼りつけ面が同時に向かうようにして配置された2個のスバタリングカソードを一組とする被覆用カソードと、その被覆用カソードのうちの一方のカソードを陰極とするときはその組の他方のカソードを陽極に、他方のカソードを陰極とするときは一方のカソード

を陽極になるように、それらの極性を交互に反転させて電圧を印加してグロー放電を発生させる手段とを有するようにしたので、基体の表面全体に被膜を被覆するに際して基体を回転することなく、基体表面全体に被膜を被覆することができる。これにより本発明のスバタリング装置は、基体回転可動機構を具備する必要がなくなり、装置の機構の簡略化が可能となる。これにより、装置の制作費用を安価にすることができるとともに、真空リークなどの不具合の発生がなくなり被覆の信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスバタリング装置の成膜室の一実施形態の概略模式断面図である。

【図2】本発明の一組の被覆用カソードの配置の一実施例を示す図である。

【図3】本発明の二組の被覆用カソードの配置の一実施例を示す図である。

【図4】本発明の三組の被覆用カソードの配置の一実施例を示す図である。

【図5】本発明の三組の被覆用カソードの配置の他の実施例を示す図である。

【図6】本発明の一組の被覆用カソードの配置の他の実施例を示す透視図である。

【符号の説明】

1A、1B、2A、2B、3A、3B：スバタリングカソード

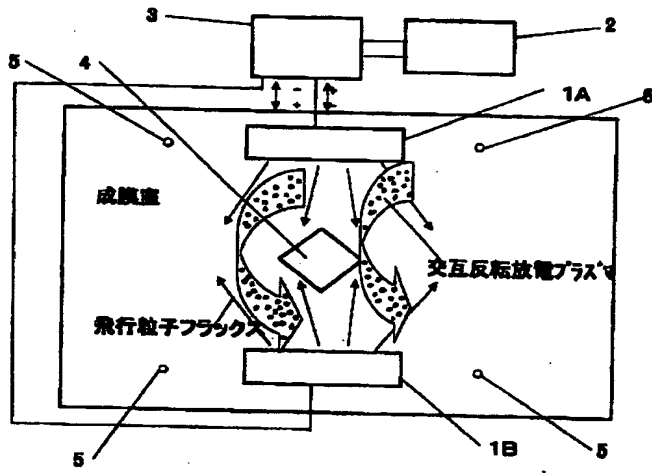
2：スバタ電源

3：オシレーター（極性変換機）

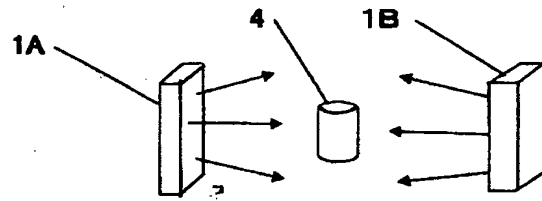
4：基体

5：ガス導入管

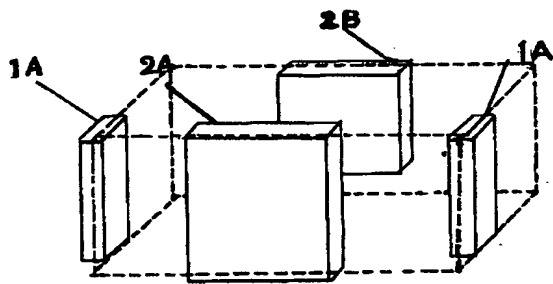
【図1】



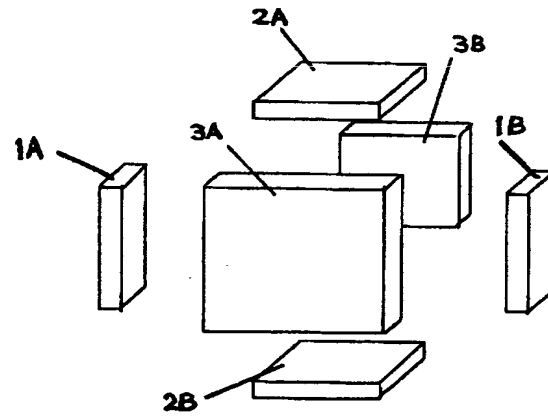
【図2】



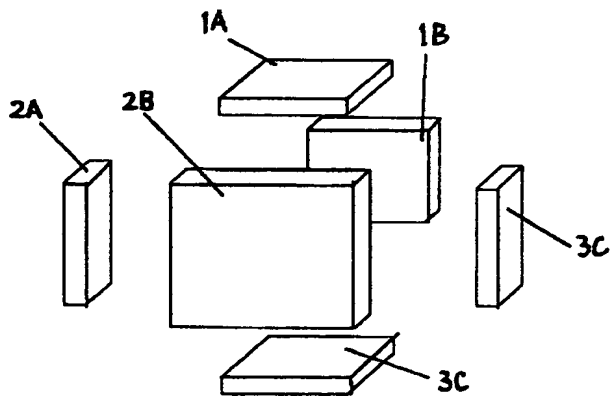
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

